

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04165610
PUBLICATION DATE : 11-06-92

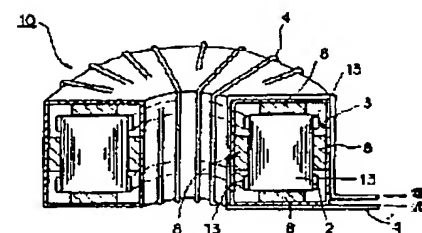
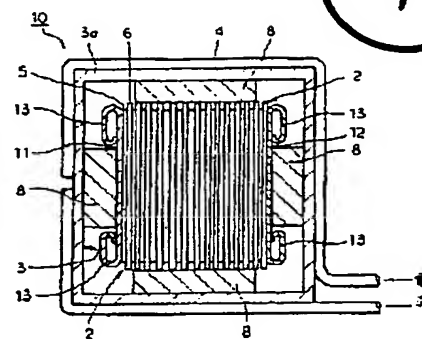
APPLICATION DATE : 30-10-90
APPLICATION NUMBER : 02290834

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : ANDO SUEO;

INT.CL. : H01F 29/14

TITLE : SATURABLE REACTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To improve insulating characteristics by mounting a shielding ring corresponding to the corner of an insulating case at the ends of a winding core and a winding jig in a saturable reactor.

CONSTITUTION: In a saturable reactor 10, a winding core 11 and a winding jig 12 are mounted in close contact with the inner and outer peripheries of a winding core 2, and electrically connected to the core 2. Conductive shielding rings 13 are integrally formed with the core 11, the jig 12 at the upper and lower ends of the core 11, the jig 12, i.e., at the positions corresponding to the corners 3a of an insulating case 3. As a result, the four rings 13 are electrically connected to the core 2 through the core 11 and the jig 12. An electric field is alleviated by the rings 13 at the corners 3a having strongest electric stress between the core 2 and the winding 3. Thus, since the stress is eliminated at the corner 3a, a load for insulation is alleviated, and insulating characteristics are improved.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-165610

⑤ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)6月11日

H 01 F 29/14

A

8935-5E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑥ 発明の名称 可飽和リアクトル

② 特 願 平2-290834

② 出 願 平2(1990)10月30日

⑦ 発 明 者 安 藤 末 雄 神奈川県川崎市川崎区浮島町2番1号 株式会社東芝浜川崎工場内

⑦ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑦ 代 理 人 弁 理 士 波 多 野 久 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

可飽和リアクトル

2. 特許請求の範囲

帯状の金属磁性体と絶縁物を重ね合わせて渦巻状に巻き上げた断面略々矩形の巻鉄心をこの巻鉄心の外形に対応する角部を有する環状の絶縁ケースに収納し、かつこの絶縁ケースの周囲に巻線を巻回した可飽和リアクトルにおいて、巻鉄心の内外周部に設けられそれぞれ巻鉄心と電気的に導通する巻芯および巻治具に、これらと電気的に接続し、かつ前記絶縁ケースの角部と対向するシールドリングを形成したことを特徴とする可飽和リアクトル。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、高繰返しパルスレーザの電源の一部を構成する磁気パルス圧縮回路に用いられる可飽和リアクトルに関する。

(従来技術)

エキシマレーザやパルス励起CO₂レーザ等の高繰返しパルスレーザを発振するに際して、レーザ媒質中での均一な放電や高ピークエネルギーのパルスレーザ光を得るためには、放電部に加える電圧と電流のマイクロ秒以下の速い立上りとともに、数10kV以上の高電圧が要求される。従来このような電圧と電流を得るための電氣的励起回路として、可飽和リアクトルを備えた磁気パルス圧縮回路がある。

第3図はこのような磁気パルス圧縮回路に用いられる従来の可飽和リアクトルの斜視図、また第4図は第3図のIV-IV線断面図である。

図において可飽和リアクトル1は、巻鉄心2を絶縁ケース3に納め、さらにこの絶縁ケース3の外周に巻線4をスパイラル状に巻回したものである。巻鉄心2は、薄い帯状の金属磁性体(ケイ素

銅箔など) 5を、同じく薄い帯状のアスベスト紙、マイカ紙などの絶縁物6と重ね合せ、渦巻状に巻き上げて形成される。その結果、絶縁物6は金属磁性体5の層間絶縁物となる。層間絶縁物は金属磁性体4に高周波パルスが印加される際に渦電流による損失を低減させる。渦電流は電気的に一体となった巻鉄心が厚みを増すほど流れ易くなる。

また巻鉄心2にはガラステープ、綿テープなどの絶縁テープ7が巻き付けられるため、この絶縁テープ7で被覆された巻鉄心2は断面が略々矩形のドーナツ状となり、絶縁ケース3はこの矩形の四隅に対応する角部3aを有する。

そして、巻鉄心2は、実開昭63-121416号公報にも示されるように、その内外周部および頂部と底部において絶縁ケース3との間に短冊状の緩衝用絶縁部材(シリコン樹脂など)8を介在させて、絶縁ケース3内に安定性よく収納・固定される。なお符号9は巻鉄心2を巻き上げる際に用いた巻芯である。

(発明が解決しようとする課題)

心2が異常に温度上昇して磁束密度の飽和特性が乱れ、磁気パルス圧縮回路が、高繰返しパルスレーザ発振のための安定した電流、電圧を送出することができなくなる。

また、絶縁テープ7を巻付ける回数が増えると、絶縁テープ7を巻付けた巻鉄心2の寸法が不規則に膨らみ、緩衝用絶縁部材8を巻鉄心2と絶縁ケース3の間に密着して挿入することができなくなる。こうなると、絶縁ケース3内での巻鉄心2の固定が不安定となり磁束密度の飽和特性にも悪影響を与える。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、絶縁性能に優れ、巻鉄心の放熱を支障なく行えと共に、絶縁ケース内に巻鉄心を安定して固定でき、良好な磁束密度飽和特性を有する可飽和リアクトルを提供することを目的とする。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

本発明は上記課題を解決するために、帯状の金属磁性体と絶縁物とを重ね合せて渦巻状に巻き

ところで、前述のように可飽和リアクトル1は、巻線4に加わる電圧が数10kVのパルス高電圧となるため、巻鉄心2と接地電位にある巻線4との間は十分な絶縁を施さねばならない。特に絶縁ケース3の角部3aを挟んで両者が対向する部分は電気的ストレスが厳しいため、一層十分な絶縁が必要である。

このため、巻線4自身に絶縁被覆を施したり、絶縁ケース3内に絶縁油またはSF₆などの不活性絶縁ガスを封入したり、あるいは絶縁テープ7もかなりの厚さになるまで幾重にも巻き付けることが必要となる。

一方、高周波パルス特性を有する巻鉄心2は、損失のため熱を発生するが、この発熱による巻鉄心2の温度上昇は、適度な放熱によって、巻鉄心2の磁束密度の飽和特性に影響を与えない範囲のものに抑えなければならない。

ところが、絶縁に十分な厚さをもつように巻かれた絶縁テープ7は、熱伝導率がきわめて悪い。このため、巻鉄心2は適切な放熱ができず、巻鉄

上げた巻鉄心を絶縁ケース内に収納し、この絶縁ケースの周囲に巻線を巻回した可飽和リアクトルにおいて、巻鉄心の内外周部でそれぞれ巻鉄心と電気的に接続する巻芯および巻治具と、この巻芯の内側および巻治具の外側でそれぞれこれらと電気的に接続し、しかも前記絶縁ケースの角部と対向してシールドリングとを設けるようにしたものである。

(作用)

本発明の可飽和リアクトルは、巻芯および巻治具を介して巻鉄心と電気的に接続するシールドリングが、巻鉄心と巻線の間で特に電気的ストレスの強い絶縁ケースの角部において電界緩和の役割を果たすため絶縁のための負担が減る。よってあえて巻鉄心を絶縁テープで被覆しなくても、他の手段によって十分巻鉄心と巻線間での安定した絶縁が可能になり、巻鉄心から発生した熱を熱伝導率の悪い絶縁テープに妨げられることなく放熱することができ、巻鉄心の温度上昇によって磁束密度の飽和特性が損なわれることはなくなる。

(実施例)

以下第1図と第2図を参照して本発明の実施例を説明する。

第2図は本発明の一実施例に係る可飽和リアクトル10の断面を含む斜視図、第1図は第2図の右断面の拡大図である。第3図、第4図と対応する箇所には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

本発明の可飽和リアクトル10は、環状の巻鉄心2の内周部と外周部に、それぞれ導電性で一定の機械的強度を有する巻芯11と巻治具12を密着して取付け、巻鉄心2と電氣的に接続させる。そして、巻芯11と巻治具12のそれぞれの上下端、すなわち絶縁ケース3の四隅(角部3a)に対向する位置には、それぞれ導電性のシールドリング13を巻芯11と巻治具12と一体的に形成して設ける。

その結果、4個のシールドリング13は、それぞれ巻芯11と巻治具12を介して巻鉄心2と電氣的に接続することになり、巻鉄心2と巻線4の

間で最も電氣的ストレスが強い絶縁ケース3の角部3aでシールドリング13により電界の緩和が行われる。

したがって、本実施例においては、絶縁ケース3の角部3aにおける電氣的ストレスが解消されるため、絶縁のための負担(装備)が軽減され、絶縁特性が改善される。よって巻鉄心2を覆う絶縁テープを設けなくても、巻線4の絶縁、絶縁ケース3内への絶縁油、SF₆などの不活性絶縁ガスの充填等巻鉄心2の放熱を妨げない手段によって、巻鉄心2と巻線4間の絶縁を十分に達成することができる。

そして、本実施例の可飽和リアクトル10は、巻鉄心2が損失によって発熱しても、従来のような厚く巻き付けられた絶縁テープによる放熱の阻害がなく、速やかに巻鉄心2外へ適量の放熱が行われるため、磁束密度の可飽和特性が損なわれることはない。

また、絶縁テープの被覆が不要になる結果、短冊状の緩衝用絶縁部材8は、機械によって整然と

巻き上げられる巻鉄心2と絶縁ケース3の間に双方に密着して挿入・配置することができるため、巻鉄心2は絶縁ケース3内に安定して収納・固定される。よって、本実施例の可飽和リアクトル10においては、巻鉄心2が絶縁ケース3内で不安定な動きをすることによる可飽和特性の乱れは生じない。

さらに、導電性の巻芯11と巻治具12は、通常金属製であるため、一定の機械的強度を有する。このため、巻鉄心2における金属磁性体4と層間絶縁物5の占領率が十分でない場合に、緩衝用絶縁部材8を巻芯11と巻治具12に密着して挿入し巻芯11と巻治具12が、緩衝用絶縁部材8によって押圧されたとしても、巻芯11と巻治具12の緩衝用絶縁部材8との接触部分が凹んで巻鉄心2を収縮・変形させ、可飽和特性に変動を来すことはない。

なお、巻鉄心2が巻芯11や巻治具12より電気抵抗が大きい場合は、巻芯11と巻治具12をも含めた巻方向のターン回路で渦電流が生じ、損

失が増して温度上昇の原因になる。しかし、巻芯11と巻治具12について、軸方向に少なくとも1箇所以上で上端から下端にかけて切断部を設けると、上述のターン回路は遮断されることになり、渦電流は発生しなくなる。もし2箇所以上の切断部を有する場合は、巻芯11と巻治具12は、2個以上の部材で構成されることになる。

またシールドリング13は、少なくとも絶縁ケース3の角部3aに対向する箇所に設けてあれば、他のどのような箇所に設置してもよい。さらに上記実施例においてはシールドリング13を巻芯11および巻治具12と一体に形成した場合を示したが、これらを別体として形成して両者を結合するようにしてもよい。

〔発明の効果〕

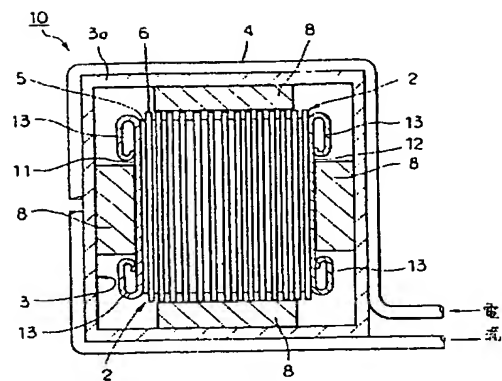
以上説明したように、本発明の可飽和リアクトルは巻芯および巻治具の端部に絶縁ケースの角部に対応するようにシールドリングを取り付けるようにしたので、絶縁特性(絶縁のための装備)が改善される。そして巻鉄心で発熱があっても、

速やかに放熱がなされ、巻鉄心の温度上昇によって磁束密度の飽和特性が損なわれることはなくなる。よって、この可飽和リアクトルを用いた磁気パルス圧縮回路を備えたパルス電源は、高繰返しパルスレーザ発生のための安定した電圧・電流を供給することができる。

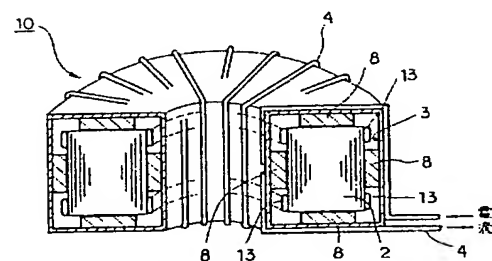
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例に係る可飽和リアクトルの断面図、第2図はこの可飽和リアクトルの断面を含む斜視図、第3図は従来の可飽和リアクトルの斜視図、第4図は従来の可飽和リアクトルの断面図である。

2…巻鉄心、3…絶縁ケース、4…巻線、8…緩衝用絶縁部材、11…巻芯、12…巻治具、13…シールドリング。

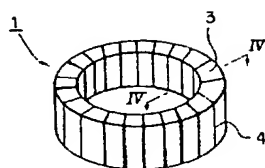


第1図

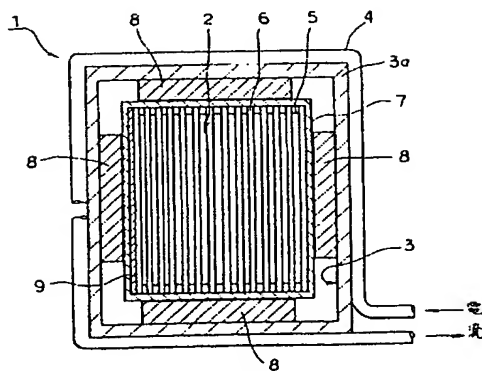


第2図

出願人代理人 波多野 久



第3図



第4図